

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 05-200068
(43) Date of publication of application : 10.08.1993

(51)Int.Cl. A61F 13/46
A61F 13/15

(21)Application number : 04-241547 (71)Applicant : KIMBERLY CLARK CORP
(22)Date of filing : 10.09.1992 (72)Inventor : BYERLY SHANNON KATHLEEN
IWANSKI DAVID GERARD
KELLENBERGER STANLEY ROY
QIN JIAN
SHIH-SCHROEDER WEN-HUEY
SZYMONSKI KRZYSZTOF ANDRZEJ
TSAI CHUAN-LING
YARBROUGH SANDRA MARIE

(30) Priority

Priority number : 91 757787 Priority date : 11.09.1991 Priority country : US
92 906001 26.06.1992 US

(54) ABSORBENT COMPOSITE MATERIAL AND ABSORBENT ARTICLE INCLUDING THE SAME

(57) Abstract:

PURPOSE: To decrease leak from a disposable diaper having a superabsorbent material of a relatively high concentration.

CONSTITUTION: Absorption capacity, resistance to deformation at load, the ability of a superabsorbent material to absorb liquid when exerted with force, and the ability of the superabsorbent material to suck liquid from an urine excretion area are adopted as parameters. Using the parameters, which superabsorbent material is suitable is determined.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.11.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision 2003-02461
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision] 17.02.2003

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-200068

(43)公開日 平成5年(1993)8月10日

(51)Int.Cl.⁵

A 6 1 F 13/46
13/15

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

2119-3B
7603-4C

A 4 1 B 13/ 02
A 6 1 F 13/ 18

D
3 0 7 F

審査請求 未請求 請求項の数76(全 16 頁)

(21)出願番号 特願平4-241547

(22)出願日 平成4年(1992)9月10日

(31)優先権主張番号 0 7 / 7 5 7 7 8 7

(32)優先日 1991年9月11日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(31)優先権主張番号 0 7 / 9 0 6 0 0 1

(32)優先日 1992年6月26日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 391045808

キンバリー クラーク コーポレイション
KIMBERLY-CLARK CORP
ORATION

アメリカ合衆国 ウィスコンシン州
54956 ニーナ ノース レイク ストリ
ート 401

(72)発明者 シャノン カサリーン バイアリー
アメリカ合衆国 ウィスコンシン州

54914 アップルトン サウス クールズ
ストリート 341 アパートメント 3

(74)代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 吸収複合材料およびそれを含む吸収性物品

(57)【要約】

【目的】 比較的高濃度の超吸収性材料を有する使い捨ておむつにおける漏れを減らすこと。

【構成】 本発明では、吸収容量、負荷時の変形に対する抵抗、力を受けているときの超吸収性材料の液体吸収能力、尿排出領域から超吸収性材料が液体を吸い上げる能力をパラメーターとして採用する。これらのパラメーターを用いてどの超吸収性材料が適当かを判断する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 繊維と超吸収性材料とのマトリクスから構成され、前記超吸収性材料は、前記繊維および超吸収性材料の総合重量の少なくとも約 30 重量パーセント含まれており、前記超吸収性材料の負荷時の変形は約 0. 60 ミリメートルあるいはそれ以下であり、その吸い上げ指数は約 10 センチメートルあるいはそれ以上である吸収複合材料。

【請求項 2】 約 40 重量パーセントあるいはそれ以上の超吸収性材料を含むことを特徴とする請求項 1 記載の吸収複合材料。

【請求項 3】 約 50 重量パーセントあるいはそれ以上の超吸収性材料を含むことを特徴とする請求項 1 記載の吸収複合材料。

【請求項 4】 約 60 重量パーセントあるいはそれ以上の超吸収性材料を含むことを特徴とする請求項 1 記載の吸収複合材料。

【請求項 5】 約 70 重量パーセントあるいはそれ以上の超吸収性材料を含むことを特徴とする請求項 1 記載の吸収複合材料。

【請求項 6】 約 80 重量パーセントあるいはそれ以上の超吸収性材料を含むことを特徴とする請求項 1 記載の吸収複合材料。

【請求項 7】 約 90 重量パーセントあるいはそれ以上の超吸収性材料を含むことを特徴とする請求項 1 記載の吸収複合材料。

【請求項 8】 負荷時の変形が約 0. 5 ミリメートルあるいはそれ以下であることを特徴とする請求項 1 記載の吸収複合材料。

【請求項 9】 負荷時の変形が約 0. 4 ミリメートルあるいはそれ以下であることを特徴とする請求項 1 記載の吸収複合材料。

【請求項 10】 負荷時の変形が約 0. 3 ミリメートルあるいはそれ以下であることを特徴とする請求項 1 記載の吸収複合材料。

【請求項 11】 負荷時の変形が約 0. 3 から約 0. 6 ミリメートルであることを特徴とする請求項 1 記載の吸収複合材料。

【請求項 12】 繊維と超吸収性材料とのマトリクスから構成され、前記超吸収性材料は、前記繊維および超吸収性材料の総合重量の少なくとも約 50 重量パーセント含まれており、前記超吸収性材料の負荷時の変形は約 0. 60 ミリメートルあるいはそれ以下であり、その吸い上げ指数は約 12 センチメートルあるいはそれ以上である吸収複合材料。

【請求項 13】 吸い上げ指数が約 15 センチメートルあるいはそれ以上であることを特徴とする請求項 1 または 12 記載の吸収複合材料。

【請求項 14】 吸い上げ指数が約 18 センチメートルあるいはそれ以上であることを特徴とする請求項 1 または

は 12 記載の吸収複合材料。

【請求項 15】 繊維と超吸収性材料とのマトリクスから構成され、前記超吸収性材料は、前記繊維および超吸収性材料の総合重量の少なくとも約 30 から約 60 重量パーセント含まれており、前記超吸収性材料の吸収能力は 1 グラム当たり約 28 から約 41 グラムであり、その負荷時の変形は約 0. 3 から約 0. 6 ミリメートルであり、その吸い上げ指数は約 12 から約 19 センチメートルである吸収複合材料。

【請求項 16】 液体透過性の表材料と、液体不透過性の裏材料と、これら表材料および裏材料に挟まれた吸収複合材料とを有し、この吸収複合材料は、繊維と超吸収性材料とのマトリクスから構成され、前記超吸収性材料は、前記繊維および超吸収性材料の総合重量の少なくとも約 30 重量パーセント含まれており、前記超吸収性材料の負荷時の変形は約 0. 60 ミリメートルあるいはそれ以下であり、その吸い上げ指数は約 10 センチメートルあるいはそれ以上である吸収性物品。

【請求項 17】 吸収複合材料が約 40 重量パーセントあるいはそれ以上の超吸収性材料を含むことを特徴とする請求項 16 記載の吸収性物品。

【請求項 18】 吸収複合材料が約 50 重量パーセントあるいはそれ以上の超吸収性材料を含むことを特徴とする請求項 16 記載の吸収性物品。

【請求項 19】 吸収複合材料が約 60 重量パーセントあるいはそれ以上の超吸収性材料を含むことを特徴とする請求項 16 記載の吸収性物品。

【請求項 20】 吸収複合材料が約 70 重量パーセントあるいはそれ以上の超吸収性材料を含むことを特徴とする請求項 16 記載の吸収性物品。

【請求項 21】 吸収複合材料が約 80 重量パーセントあるいはそれ以上の超吸収性材料を含むことを特徴とする請求項 16 記載の吸収性物品。

【請求項 22】 吸収複合材料が約 90 重量パーセントあるいはそれ以上の超吸収性材料を含むことを特徴とする請求項 16 記載の吸収性物品。

【請求項 23】 超吸収性材料が約 0. 5 ミリメートルあるいはそれ以下の負荷時の変形を持つことを特徴とする請求項 16 記載の吸収性物品。

【請求項 24】 超吸収性材料の負荷時の変形が約 0. 4 ミリメートルあるいはそれ以下であることを特徴とする請求項 16 記載の吸収性物品。

【請求項 25】 超吸収性材料の負荷時の変形が約 0. 3 ミリメートルあるいはそれ以下であることを特徴とする請求項 16 記載の吸収性物品。

【請求項 26】 超吸収性材料の負荷時の変形が約 0. 3 から約 0. 6 ミリメートルであることを特徴とする請求項 16 記載の吸収性物品。

【請求項 27】 液体透過性の表材料と、液体不透過性の裏材料と、これら表材料および裏材料に挟まれた吸収

複合材料とを有し、この吸収複合材料は、纖維と超吸収性材料とのマトリクスから構成され、前記超吸収性材料は、前記纖維および超吸収性材料の総合重量の少なくとも約50重量パーセント含まれており、前記超吸収性材料の負荷時の変形は約0.60ミリメートルあるいはそれ以下であり、その吸い上げ指数は約12センチメートルあるいはそれ以上である吸収性物品。

【請求項28】 吸い上げ指数が約15センチメートルあるいはそれ以上であることを特徴とする請求項16または27記載の吸収性物品。

【請求項29】 吸い上げ指数が約18センチメートルあるいはそれ以上であることを特徴とする請求項16または27記載の吸収性物品。

【請求項30】 液体透過性の表材料と、液体不透過性の裏材料と、これら表材料および裏材料に挟まれた吸収複合材料とを有し、この吸収複合材料は、纖維と超吸収性材料とのマトリクスから構成され、前記超吸収性材料は、前記纖維および超吸収性材料の総合重量の約30から約60重量パーセント含まれており、前記超吸収性材料の吸収能力は1グラム当たり約28から約41グラムであり、その負荷時の変形は約0.3から約0.6ミリメートルであり、その吸い上げ指数は約12から約19センチメートルであることを特徴とする吸収性物品。

【請求項31】 使い捨ておむつであることを特徴とする請求項16、2730、46または67記載の吸収性物品。

【請求項32】 トレーニング・パンツであることを特徴とする請求項16、27、30、46または67記載の吸収性物品。

【請求項33】 失禁用衣料品であることを特徴とする請求項16、27、30、46または67記載の吸収性物品。

【請求項34】 ベッド・パッドであることを特徴とする請求項16、27、30、46または67記載の吸収性物品。

【請求項35】 纖維と超吸収性材料とのマトリクスから構成され、前記超吸収性材料は、前記纖維および超吸収性材料の総合重量の少なくとも約30重量パーセント含まれており、前記超吸収性材料の荷重変形は約0.60ミリメートルあるいはそれ以下であり、その吸い上げ指数は約700またはそれ以上の吸い上げパラメーターを有する吸収複合材料。

【請求項36】 約40重量%またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項35に記載の吸収複合材料。

【請求項37】 約50重量%またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項35に記載の吸収複合材料。

【請求項38】 約60重量%またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項35に記載の吸

吸収複合材料。

【請求項39】 約70重量%またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項35に記載の吸収複合材料。

【請求項40】 約80重量%またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項35に記載の吸収複合材料。

【請求項41】 約90重量%またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項35に記載の吸収複合材料。

【請求項42】 約800またはそれ以上の吸い上げパラメーターを有することを特徴とする請求項35に記載の吸収複合材料。

【請求項43】 約850またはそれ以上の吸い上げパラメーターを有することを特徴とする請求項35に記載の吸収複合材料。

【請求項44】 約900またはそれ以上の吸い上げパラメーターを有することを特徴とする請求項35に記載の吸収複合材料。

【請求項45】 約800またはそれ以上の吸い上げパラメーターを有することを特徴とする請求項37に記載の吸収複合材料。

【請求項46】 液体透過性の表材料と、液体不透過性の裏材料と、これら表材料および裏材料の間に挟まれた吸収複合材料とを有し、この吸収複合材料は、纖維と超吸収性材料とのマトリクスから構成され、前記超吸収性材料は、前記纖維および超吸収性材料の総合重量の少なくとも約30重量パーセント含まれており、前記超吸収性材料の吸い上げパラメーターは約700またはそれ以上である吸収性物品。

【請求項47】 前記吸収複合材料は約40重量%またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項46に記載の吸収性物品。

【請求項48】 前記吸収複合材料は約50重量%またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項46に記載の吸収性物品。

【請求項49】 前記吸収複合材料は約60重量%またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項46に記載の吸収性物品。

【請求項50】 前記吸収複合材料は約70重量%またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項46に記載の吸収性物品。

【請求項51】 前記吸収複合材料は約80重量%またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項46に記載の吸収性物品。

【請求項52】 前記吸収複合材料は約90重量%またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項46に記載の吸収性物品。

【請求項53】 前記超吸収性材料は約800またはそれ以上の吸い上げパラメーターを有することを特徴とす

る請求項 4 6 に記載の吸収性物品。

【請求項 5 4】 前記超吸収性材料は約 850 またはそれ以上の吸い上げパラメーターを有することを特徴とする請求項 4 6 に記載の吸収性物品。

【請求項 5 5】 前記超吸収性材料は約 900 またはそれ以上の吸い上げパラメーターを有することを特徴とする請求項 4 6 に記載の吸収性物品。

【請求項 5 6】 前記超吸収性材料は約 800 またはそれ以上の吸い上げパラメーターを有することを特徴とする請求項 4 8 に記載の吸収性物品。

【請求項 5 7】 繊維と超吸収性材料とのマトリックスから構成され、前記超吸収性材料は、前記繊維および超吸収性材料の総合重量の少なくとも約 30 重量パーセント含まれており、前記超吸収性材料は約 13 またはそれ以上の負荷時の吸収性を有していることを特徴とする吸収複合材料。

【請求項 5 8】 約 40 重量% またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項 5 7 に記載の吸収複合材料。

【請求項 5 9】 約 50 重量% またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項 5 7 に記載の吸収複合材料。

【請求項 6 0】 約 60 重量% またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項 5 7 に記載の吸収複合材料。

【請求項 6 1】 約 70 重量% またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項 5 7 に記載の吸収複合材料。

【請求項 6 2】 約 80 重量% またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項 5 7 に記載の吸収複合材料。

【請求項 6 3】 約 90 重量% またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項 5 7 に記載の吸収複合材料。

【請求項 6 4】 約 17 またはそれ以上の負荷時の吸収性を有することを特徴とする請求項 5 7 に記載の吸収複合材料。

【請求項 6 5】 約 20 またはそれ以上の負荷時の吸収性を有することを特徴とする請求項 5 7 に記載の吸収複合材料。

【請求項 6 6】 約 25 またはそれ以上の負荷時の吸収性を有することを特徴とする請求項 5 7 に記載の吸収複合材料。

【請求項 6 7】 液体透過性の表材料と、液体不透過性の裏材料と、これら表材料および裏材料の間に挟まれた吸収複合材料とを有し、この吸収複合材料は、繊維と超吸収性材料とのマトリックスから構成され、前記超吸収性材料は、前記繊維および超吸収性材料の総合重量の少なくとも約 30 重量パーセント含まれており、前記超吸収性材料の負荷時の吸収性は約 13 またはそれ以上である。

る吸収性物品。

【請求項 6 8】 前記吸収複合材料は約 40 重量% またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項 6 7 に記載の吸収性物品。

【請求項 6 9】 前記吸収複合材料は約 50 重量% またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項 6 7 に記載の吸収性物品。

【請求項 7 0】 前記吸収複合材料は約 60 重量% またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項 6 7 に記載の吸収性物品。

【請求項 7 1】 前記吸収複合材料は約 70 重量% またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項 6 7 に記載の吸収性物品。

【請求項 7 2】 前記吸収複合材料は約 80 重量% またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項 6 7 に記載の吸収性物品。

【請求項 7 3】 前記吸収複合材料は約 90 重量% またはそれ以上の超吸収性材料を有することを特徴とする請求項 6 7 に記載の吸収性物品。

【請求項 7 4】 前記超吸収性材料は約 17 またはそれ以上の負荷時の吸収性を有することを特徴とする請求項 6 7 に記載の吸収性物品。

【請求項 7 5】 前記超吸収性材料は約 20 またはそれ以上の負荷時の吸収性を有することを特徴とする請求項 6 7 に記載の吸収性物品。

【請求項 7 6】 前記超吸収性材料は約 25 またはそれ以上の負荷時の吸収性を有することを特徴とする請求項 6 7 に記載の吸収性物品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は使い捨ておむつに関するものである。

【0002】

【従来の技術および解決しようとする課題】 使い捨ておむつの製造において、おむつの性能特性を改良しようと絶えず努力がなされている。おむつの構造は多くの構成材料を持つが、多くの場合、おむつの使用中の性能はおむつ内に含まれる吸収材料の特性に直接結び付いている。従って、おむつ製造業者は、おむつの漏れ傾向を減少させるため、使用中の吸収性の改良法を発見する努力を行なっている。

【0003】 この目標達成の一つの方法は超吸収性材料を多量に使用することであった。市販のおむつのデザインの最近の傾向として、おむつをより薄くするために超吸収性材料をより多量に使用し、繊維を減らしている。同様なことが文献において、例えばイスクラ (I s k r a) に付与された米国特許第 5, 021, 050 号において、繊維の圧縮複合構造と、繊維の重量を基準として少なくとも約 400 重量パーセントの超吸収性材料を有することが開示されている。しかし、超吸収性材料をよ

り多量に添加することにより全体の吸収能力が増したにもかかわらず、そのようなおむつは使用中にしばしば過度の漏れを被る。従って、全体の吸収能力は、超吸収性材料を選択し、使用中により漏れの少ないおむつや他の吸収性物品をデザインする際に考慮すべき要因の一つにすぎない。

【0004】従って、高荷重下の吸収複合材料内で使用する際に不適格な量の漏れを引き起こさない超吸収性材料の必要性がある。

【0005】

【課題を解決するための手段】これまでに発見されているところでは、超吸収性材料の配合率の高いおむつ（以下に定義するように約30重量パーセントもしくはそれ以上）においては、超吸収性材料はある特性を有することが望まれる。この特性は以前は認識されておらず、また、吸収複合材料の中で毛羽と超吸収性材料の総合重量を基準として約20重量パーセント未満の超吸収性材料を含む従来のおむつに使用される超吸収性材料としては必要なものであった。考慮すべき超吸収性材料の特性は、全吸収容量（以後「吸収容量」または「AC」と呼ぶ）、超吸収性材料が部分的に含浸された後の負荷時の変形に対する抵抗（以後「負荷時の変形」または「DUL」と呼ぶ）、超吸収性材料が0.57ポンド／平方インチ（39,500ダイン／平方センチメートル）の負荷の下で0.9重量%のNaCl水溶液を吸収する能力（以後「負荷時の吸収性」または「AUL」と呼ぶ）、および、超吸収性材料の尿の吸収部分からの液体吸い上げ能力である。

【0006】超吸収性材料の尿の吸収部分から液体を吸い上げる能力を向上するためには二つの方法がある。その一つは、超吸収性材料が傾斜したくぼみの中を液体を吸い上げる距離（以下「吸い上げ指数」または「WI」と呼ぶ）である。本発明に適した超吸収性材料は液体を吸い上げる最小能力を有していることが必要である。吸い上げ指数は本発明に用いる超吸収性材料に特有の最小受容能力を設定するのに有効であり、それ単独で考える場合には、この最小受容能力特性に適合する超吸収性材料の相対能力を予測できるほどには正確でなくてもよい。ただし、超吸収性材料の他の特性、例えば、負荷時の変形あるいは負荷時の吸収性とともに考える場合には、本発明の超吸収性材料の能力を予測することは有益である。

【0007】超吸収性材料の尿の吸収部分から液体を吸い上げる能力を向上するための二つ目の方法は、液体が吸い上げられる距離のみだけでなく、吸い上げられる液体の量も考慮することである。この距離及び量の測定は超吸収性材料が比較的乾燥している場合（最初の放尿時のような場合）のみならず、超吸収性材料が部分的に含浸された後においても行われる。超吸収性材料が部分的に膨張した後に距離および量の測定を行うことは、最初

の放尿時以降の放尿に対する超吸収性材料の反応を近似するものである。以下に詳述するように、吸い上げパラメーター（以下「WP」と呼ぶことがある）は、様々なレベルの含浸時における超吸収性材料の距離的および量的な吸い上げ能力を測定し、向上させるための基準である。吸い上げパラメーターだけで本発明の複合物における超吸収性材料の相対能力を予測することができる。

【0008】吸収容量、負荷時の変形、負荷時の吸収性、吸い上げ指数、および、吸い上げパラメーターについて以下に詳述する。

【0009】特定の理論に依るものではないが、超吸収性材料の負荷時の変形、負荷時の吸収性、吸い上げ指数および吸い上げパラメーター特性は、吸収複合材料内の超吸収性粒子の高濃度により生じる粒子間の相互作用の数がより多いため、高荷重を受けた超吸収性複合材料の性能にとっては重要である。大きく変形した超吸収性粒子は、当初は粒子間に存在していた吸い上げ溝をプロックしやすい傾向がある。従って、変形に対する抵抗は従来の吸収複合材料よりもこのような高荷重を受けている超吸収性複合材料の場合にはるかに重要になる。

【0010】同様に、負荷時には液体を吸収することができない粒子は、使用時には、乾燥状態から膨張して、当初粒子間に存在し、及び／又は、新しい吸い上げ溝を形成する吸い上げ溝を維持することができない。このため、負荷時の吸収性を高くすることは、そのような大きな負荷を受けている超吸収性材料においては、従来の吸収性複合物の場合よりも一層重要である。このように、負荷時の変形値は、超吸収性材料が膨張した後にこの超吸収性材料が吸い上げ溝を維持する能力を評価する基準となるものであり、負荷時の吸収性は、超吸収性材料が膨張しているときに、この超吸収性材料が吸い上げ溝を維持し、及び／又は新しく形成する能力を評価する基準となる。

【0011】上述した特性を考慮すれば、上述した他の特性が十分に高ければ、比較的低い全吸収容量を有し、しかも使用中における適切な性能を持つことが可能である。このことについては、実験例に関連して詳述する。しかし、本発明に含まれない他の多くの要因も、製品設計、装着、製品の使用条件などの製品性能に大きな影響を与える。

【0012】従って、本発明の特徴は、マトリクスの繊維と超吸収性材料の総合重量を基準として少なくとも約30重量パーセントの超吸収性材料を有する、繊維と超吸収性材料のマトリクスからなる吸収複合材料にあり、前記超吸収性材料は約0.60ミリメートルあるいはそれ以下の負荷時変形と、約1.0センチメートルあるいはそれ以上の吸い上げ指数を有する。1グラム当たり約2.8グラムあるいはそれ以上の吸収容量が望ましい。

【0013】本発明の別の特徴は、液体透過性の表材
料、液体不透過性の裏材料、表材料と裏材料の間に挿ま

れた吸収複合材料からなる吸収性物品にあり、前記吸収複合材料は、マトリクスの纖維と超吸収性材料の総合重量を基準として少なくとも約30重量パーセントの超吸収性材料を有する、纖維と超吸収性材料のマトリクスからなり、前記超吸収性材料は約0.60ミリメートルかそれ以下の負荷時変形と約10センチメートルかそれ以上の吸い上げ指数を有する。1グラム当たり約28グラムかそれ以上の吸収容量が望ましい。吸収性物品はまた、移行層、脚部弹性材、腰弹性材、テープなどの本技術分野において公知の多数の他の部品を備えていても良い。

【0014】また、本発明の特徴は、マトリクスの纖維と超吸収性材料の総合重量を基準として少なくとも約30重量パーセントの超吸収性材料を有する、纖維と超吸収性材料のマトリクスからなる吸収複合材料にあり、前記超吸収性材料は約700またはそれ以上の吸い上げパラメーターを有している。

【0015】また、本発明のさらに他の特徴は、液体透過性の表材料、液体不透過性の裏材料、表材料と裏材料の間に挟まれた吸収複合材料からなる吸収性物品にあり、前記吸収複合材料は、マトリクスの纖維と超吸収性材料の総合重量を基準として少なくとも約30重量パーセントの超吸収性材料を有する、纖維と超吸収性材料のマトリクスからなり、前記超吸収性材料は約700またはそれ以上の吸い上げパラメーターを有している。本吸収性物品は、また、移行層、脚部弹性材、腰弹性材、テープなどの本技術分野において公知の多数の他の部品を備えていても良い。

【0016】また、本発明の特徴は、マトリクスの纖維と超吸収性材料の総合重量を基準として少なくとも約30重量パーセントの超吸収性材料を有する、纖維と超吸収性材料のマトリクスからなる吸収複合材料にあり、前記超吸収性材料は約13またはそれ以上の負荷時の吸収性を有している。

【0017】また、本発明のさらに他の特徴は、液体透過性の表材料、液体不透過性の裏材料、表材料と裏材料の間に挟まれた吸収複合材料からなる吸収性物品にあり、前記吸収複合材料は、マトリクスの纖維と超吸収性材料の総合重量を基準として少なくとも約30重量パーセントの超吸収性材料を有する、纖維と超吸収性材料のマトリクスからなり、前記超吸収性材料は約13またはそれ以上の負荷時の吸収性を有している。本吸収性物品は、また、移行層、脚部弹性材、腰弹性材、テープなどの本技術分野において公知の多数の他の部品を備えていても良い。

【0018】本発明は主として使い捨ておむつに関して説明されるが、吸収複合材料を持つ他の製品、特にトレーニング・パンツ、失禁用衣料品、ベッド・パッドなどの多量の液体を急激に吸収する製品にも応用可能である。

【0019】本発明において、負荷時の変形は約0.6

ミリメートルかそれ以下であり、約0.5ミリメートルかそれ以下が望ましく、約0.4ミリメートルかそれ以下がより望ましく、約0.3ミリメートルかそれ以下がさらに望ましい。適切な範囲は約0.3から約0.6ミリメートルかそれ以下である。吸い上げ指数は約10センチメートルかそれ以上であり、約12センチメートルかそれ以上が望ましく、約15センチメートルかそれ以上がさらに望ましく、約18センチメートルかそれ以上が最も望ましい。適切な範囲は約12から約19センチメートルかそれ以上である。吸収容量は1グラム当たり約28グラムかそれ以上が望ましく、1グラム当たり約32グラムかそれ以上がさらに望ましく、1グラム当たり約36グラムかそれ以上がより望ましく、1グラム当たり約40グラムかそれ以上が最も望ましい。適切な範囲は1グラム当たり約28から約41グラムかそれ以上である。

【0020】吸い上げパラメーターは約700かそれ以上であり、好ましくは約800かそれ以上であり、より好ましくは約850かそれ以上であり、最も好ましくは約900かそれ以上である。

【0021】負荷時の吸収性は約13かそれ以上であり、好ましくは約17かそれ以上であり、より好ましくは約20かそれ以上であり、最も好ましくは約25かそれ以上である。適切な範囲は約13から約25かそれ以上である。

【0022】吸収複合材料中の超吸収性材料の量は約30重量パーセントかそれ以上であり、約40重量パーセントかそれ以上が望ましく、約50か60重量パーセントかそれ以上がさらに望ましい。本発明の吸収複合材料

30 の一実施例は、おむつに使用する際、約50重量パーセントの超吸収性材料を含む。そのようなおむつは出願中の米国特許出願シリアル番号07/757,760号に開示されており、これはW. D. ハンソン (Hanson) 他の名で、「液体の急速な吸収性能を備えた薄型吸収性物品」という名称で本件出願と米国で同一日付で出願されている。本明細書はこの出願を参照し、本明細書の一部をなすものとする。ただし、超吸収性材料の量は約30、40、50重量パーセントから約60、70、80、90重量パーセントまで可能であり、超吸収性材料が纖維またはフィラメントの形であれば、100重量パーセントでもよい。吸収複合材料中の超吸収性材料の分布は、吸収複合材料内で層状にするか、かわりに不均等に配置することなどにより、均一でも不均一でもよい。

40 【0023】本明細書において、「超吸収性材料」は、自重の少なくとも10倍、望ましくは1.5倍の身体滲出物か、蒸留水中的塩化ナトリウムの0.9重量パーセント溶液などの適切な水溶液を吸収またはゲル化できるいかなる材料でもよい。そのような材料には、ポリ(アクリル酸)と、ポリ(メタクリル酸)と、アクリルアシド

含有アクリルおよびメタクリル酸、ビニルアルコール、アクリル酸エステル、ビニルピロリドン、ビニルスルホン酸、ビニルアセテート、ビニルモルホリノン (m o r p h o l i n o n e) 、ビニルエーテルのコポリマーと、加水分解されたアクリロニトリル・グラフト・スターチと、アクリル酸グラフト・スターチと、エチレン、イソブチレン、スチレン、ビニルエーテル含有無水マレイン酸コポリマーと、カルボキシメチル・スターチ、カルボキシメチル・セルロース、メチルセルロース、ヒドロキシプロピル・セルロースなどの多糖と、ポリ (アクリルアミド) と、ポリ (ビニルピロリドン) と、ポリ (ビニルモルホリノン) と、ポリ (ビニルピリジン) と、以上のいずれかのコポリマーとその混合物その他の、アルカリ金属塩であるヒドロゲル形成ポリマーなどがあるが、それらには限定されない。ヒドロゲル形成ポリマーはわずかに架橋されて大体において水不溶性であることが望ましい。架橋は、たとえば放射線照射や、共有、イオン化、ファンデルワールス引力、水素結合の相互作用により達成可能である。望ましい超吸収性材料はわずかに架橋されたヒドロコロイドである。超吸収性材料は、粒子、纖維、二成分纖維、フィラメント、フレーク、球などを含め、吸収構造が複合材料中で使用するのに適していれば、どのような形状でもよい。

【0024】本発明の吸収複合材料に有用な纖維は微粉砕された木材パルプ (毛羽) のエアレイド・バットの形が望ましく、その構成はおむつの製造分野において良く知られているものである。微粉碎された木材パルプが望ましいが、コットンリンターなどの他のセルロース系纖維も使用可能である。合成纖維として適当なものには、ポリエチレンやポリプロピレンやポリエステル纖維、また、ポリエステルやポリアミドや2成分纖維のコポリマーなどがあるが、これらには限定されない。天然纖維と合成纖維の混合物も使用できる。吸収複合材料のマトリクスの形成に使用される纖維は全体的に親水性であるか、適切な表面処理により親水性にされる。望ましい木材パルプの毛羽は、さらした北部か南部の軟材のクラフトパルプを纖維に分解することにより製造されるが、硬木パルプや硬木・軟材パルプの混合物も使用可能である。例として、硬木・軟材パルプの混合物は軟材パルプ対硬木パルプの重量比が約1:3から約20:1でよい。

【0025】本発明の吸収複合材料は、纖維と、纖維間のスペースおよび／または纖維孔の間に、もしくは、纖維シートの間に、または、纖維シート上に分散した超吸収性材料との多孔性のマトリクスからなる。本明細書において用いる「纖維のマトリクス」という語は超吸収性材料を含むあらゆる纖維性構造を指す。例えば、上述したエアレイド・バットの他に、超吸収性材料をその上有している纖維ウェブや、超吸収性材料がその間に含まれている纖維シートなどがあるが、これらには限定され

ない。粒子状超吸収性材料は市販されているため、粒子状超吸収性材料が望ましいが、超吸収性材料は連続または不連続の纖維の形でもよい。吸収複合材料の形成は市販されているおむつの製造に現在使用されている方法を含めて数通りにも可能である。吸収複合材料を形成する方法の適切な例がブライソン (B r y s o n) 他に付与された米国特許第4, 927, 582号に開示されている。

【0026】吸収複合材料中の超吸収性材料は比較的高い割合で存在するので、本発明の吸収複合材料は比較的薄く、しかも適格に機能することが可能である。利点として、本発明の吸収複合材料は約0.2インチ未満、望ましくは約0.15インチ未満の平均的厚さを有し得る。ここで使用しているように、平均的厚さは1平方インチ当たり0.2ポンドの荷重をかけて測定した、統計的に有意な数の厚さの測定値の平均である。厚さの測定の回数は吸収複合材料の大きさ及び均一性に依存するが、吸収複合材料全体の平均的厚さを表わすのに十分な回数でなければならない。

【0027】

【実施例】本発明の超吸収性材料の負荷時の変形と吸い上げ指数を決定するために、以下に説明するように、おむつの使用状態に近似させるために、吸収される液体として人工尿を使用した。ここで参照した人工尿の組成は、1.0グラムのメチルバラベン、0.68グラムの第一カリウムホスフェート (KH_2PO_4) 、0.31グラムの第一磷酸カルシウム一価水和物 ($CaH_4(PO_4)_2 \cdot H_2O$) 、0.48グラムの硫酸マグネシウム七価水和物 ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) 、1.33グラムの硫酸カリウム (K_2SO_4) 、1.24グラムの第三磷酸ナトリウム一二価水和物 ($Na_3PO_4 \cdot 12H_2O$) 、4.44グラムの塩化ナトリウム ($NaCl$) 、3.16グラムの尿素 ($CO(NH_2)_2$) 、1.0グラムのG e r m a l l - 1 1 5防腐剤 (イリノイ州シカゴ市サンテル (S a n t e l l) 化学会社が市販しているもの) 、0.1グラムのブルロニック10R8界面活性剤 (B A S F - W y a n d o t t e 社が市販している非イオン系界面活性剤) を含む。この成分は900ミリリットルの蒸留水に上述の順番に添加し、それぞれ次の成分を添加する前に溶解させる。溶液は最終的に1リットルに希釈し、1センチメートル当たり54-58ダイヤンの範囲の表面張力を持つ。

【0028】図を参照しながら本発明をより詳細に説明する。前述のように、負荷時の変形は本発明のさまざまな面において重要な要因である。負荷時の変形は要するに、調整された荷重のもとでの圧縮変形に抵抗するゲル化した超吸収性材料の能力の尺度である。簡潔に言えば、試験では、すべて通常条件のもとで、一定量の人工尿を含む不完全な含浸状態の超吸収性材料に軽い荷重を

かけて超吸収性材料を圧縮し、次に重くした荷重のもとでサンプル（超吸収性材料）の変形を測定する。図1乃至図4を参考しながら、試験装置と手順を詳しく説明する。

【0029】図1は試験中の試験装置の斜視図である。プラットホーム3を上げ下げする調整可能なノブ2を備えた実験用ジャッキ1を示してある。実験用スタンド4は改良した厚み計（以下に説明する）のプローブ6に接続された懸垂スプリング5を支持している。厚み計のハウジング7は実験用スタンド4にしっかりと取り付けられ、支持されている。プローブは厚み計のハウジングの中を伸びており、厚み計はプローブのいかなる動きも探知する。プラスチックのサンプルカップ8、シリンドー状の脚10を持つプラスチックの重量カップ9、ガラスライド11も示してある。

【0030】改良した厚み計は、荷重をかけたサンプルの変形を測定するのに使用するが、ミツトヨディジマティック（Digi-matic）指示器、IDCシリーズ543、モデル543-180で、0~0.5インチの範囲と0.00005インチの精度を備えている（日本〒108東京都港区芝5丁目31-19ミツトヨ社）。ミツトヨ製の厚み計はハウジング内でプローブに接続しているスプリングを備えている。このスプリングを除去して自由落下型プローブを形成する。このプローブは約27グラムの下向きの力を持つ。さらに、ハウジングの上端に取り付けられたプローブの上端のキャップも除去して、プローブを懸垂スプリング5（イリノイ州シカゴ市マクマスター社（McMaster-Carr）配給会社製、品番号9640K41）に接続できるようにする。懸垂スプリング5はプローブの下降力を押しとどめるか、下降力を約1グラム±0.5グラムに減ずるのに役立つ。プローブの上端にワイヤーフックを接着して懸垂スプリングに接続することができる。プローブの下端にも延長ニードル（ミツトヨ社製品番号131279）を取り付け、プローブがサンプルカップに挿入できるようになる。

【0031】図2はサンプルカップ8の断面図であり、試験する超吸収粒子21がサンプルカップ8に入れられている。サンプルカップ8はプラスチックのシリンドーで、内径1インチ、外径1.25インチである。カップの底は150ミクロンの開口部を持つ100メッシュの金属スクリーン22をシリンドーの端に付着（接着）することにより形成される。篩にかけて300から600ミクロンの大きさの粒子にした0.1600グラム（±0.0005グラム）の超吸収性材料のサンプルを、サンプルカップに入れ、スクリーンの底に均等に散布する。（繊維性の超吸収性材料は篩にかける必要はない。）次いで、サンプルをプラスチックのスペーサーディスク23（直径0.990-0.995インチ）で覆い、サンプルが試験中に乱れないようにする。

【0032】それからサンプルカップ8をゆっくり下げて、図3の断面図に示したように、4.00グラムの人工尿32を含むプラスチックのリザーバカップ31の中に入れるが、このとき漏れる空気で超吸収性材料を粉碎しないように注意する。リザーバカップの内径は1.25インチをわずかに越える程度にして、人工尿がサンプルのカップとリザーバカップの間から逃げるのを防ぐのに十分な滑り嵌めをサンプルのカップとリザーバカップの間に形成するようにする。サンプルカップをリザーバ

10 カップの底に下ろして、人工尿がゆっくりスクリーンを通して上昇し、超吸収性材料と均等に接触するようにする。サンプルカップをリザーバカップの中に30分間留めて、人工尿がすべてサンプルに吸収されるようにする。

【0033】図4の断面図に示したように、サンプルカップをリザーバカップから取り出し、実験用ジャッキのプラットホーム3に載せる。シリンドー状の脚10を持つプラスチックの重量カップ9を使用して既知の荷重をサンプルにかける。シリンドー状の脚は外径0.990-0.995インチである。脚の下部は中実である。重量カップにはガラスライド11も取り付けられており、これが重量カップの開いた上端を架橋し、厚み計のプローブ6を取り付ける平らな表面を形成する。重量カップの総合全重量は、脚とガラスライド、サンプルカップのスペーサーディスクを含め、100グラムである。全重量が100グラムに満たなければ、鉛のショットを重量カップの中に入れ、総合重量を100グラムのレベルにまで上げることができる。

【0034】サンプルを試験するときには、重量カップの脚をサンプルのカップの中に入れ、プラットホームを上げて厚み計のプローブがガラスライドに接触するようにし、次に、もう少し上げてプローブが以後の試験において初期の位置に戻るだけの遊びを持つようとする。大半の材料に対して、プローブを通常の静止点から約3ミリメートル上に上げることが必要である。このときのサンプルにかける荷重は1平方インチ当たり0.3ポンドである。厚み計をゼロにセットして、200グラムの鉛のショット41か他の適当な重りを重量カップに加え、荷重を300グラムすなわち1平方インチ当たり0.9ポンドまで上げる。零点からのプローブの下向きの移動距離は、変化率が2分後に0.006ミリメートル未満になった後に読み取られ、ミリメートルで表わすが、これがサンプルの負荷時の変形である。通常10分から20分以内に読み取ることができる。

【0035】吸い上げ指数は、超吸収性材料が繊維性の網状構造の助けなしで液体を吸い上げる能力の尺度である。この特性は、多量の超吸収性材料と比較的少量の毛羽を含む吸収複合材料にとって特に重要になりうる。簡単に言うと、この吸い上げ指数の試験は、標準状態において、ある量の超吸収性材料を傾斜したトラフ内の連続

した粒子の台へ散布し、その超吸収粒子の連続した台の底を人工尿に接触させ、60分後に人工尿が吸い上げられた距離を測定することにより行なわれる。図5および図6を参照して、吸い上げ指数を決定する装置と方法をさらに説明する。

【0036】図5は吸い上げ指数の測定を行う装置の斜視図である。硬質金属（非常に低炭素の表面とグレード2Bの仕上げを持つ18ゲージ304ステンレス鋼）製で、6つのトラフ溝52を持つトラフ・シート51が示されている。各トラフ溝52は90°のサイド・アングルを持ち、少なくとも長さ20センチメートルでなければならない。各トラフ溝のピーク間の幅は5.5センチメートルである。各トラフの深さは4センチメートルである。トラフ・シート51は100メッシュのステンレス鋼のスクリーン53（150ミクロンの開口部を持つ）で一端が密閉されており、スクリーン53はトラフ・シート51にはんだ付けされて試験中の超吸収性材料を保持しているが、人工尿は透過できるようになっている。トラフの長さは密閉されたスクリーン53の端で0センチメートルから始まって0.5センチメートル単位で増加している。トラフ・シートに取り付けた横木54は、適当なクランプか他の接着手段を備えた実験用スタンド55を使ってトラフ・シートを支持している。液体リザーバ槽56は、側面の高さが3インチ、長さが約12インチ、幅が約18インチで、トラフ・シート51のスクリーン53を付けた端を密閉するのに十分な大きさを持ち、以下に説明する試験を実行するのに十分な量の人工尿57を含む。実験用ジャッキ58はトラフ・シート51の下のリザーバ槽56を上げ下げして液体のレベルを調節する手段を形成する。トラフ溝の中に20センチメートルの長さに均等に散布された超吸収性材料の6つの別々の粒子台59も示されている。

【0037】図6は試験中の所定の位置にある、図5の装置の側面図である。両方向の矢印で示したように水平面から20°の角度の実験用スタンド55により支持されたトラフ・シート51が示されている。実験用ジャッキ58はリザーバ槽56を所定の位置に支持し、各トラフ溝内部の超吸収サンプルがリザーバ槽から液体を吸い上げられるようにする。

【0038】吸い上げ指数の測定を実行するために、トラフ・シートが水平面から20°の角度で液体リザーバ槽の上に支持される。トラフ・シートのスクリーンを付けた端は最下端に位置し、横に水平である。試験開始前にはトラフ・シートの底（スクリーンを付けた端）はリザーバ槽の底の約2~3インチ上にあることが必要であり、リザーバ槽は水平でなければならない。超吸収性材料の個々のサンプル（各1.00グラム±0.005グラムで、300~600ミクロンの粒子の大きさに篩つてある）は0から20センチメートルの目盛りの間で個々のトラフ溝に均等に散布し、均等に分布するようにす

る。（20センチメートルを超える吸い上げ指数を持つサンプルに対しては、粒子台をそれに比例して大きなサンプルを使って20センチメートルを超える距離に散布するようとする。）5/16インチの幅のへらの平らにした端を使って各超吸収粒子の台をならして、トラフ溝内部でより均等に散布させる。人工尿はFD&Cの青染料#1で着色し、表面張力が1センチメートル当たり54~58ダインの目標範囲を超えないようにして、測定値を読み取りやすくしてあるが、この人工尿をリザーバ槽に注入し、トラフ溝が湿潤しないようにする。約2センチメートルのリザーバ槽の液体レベルが6つのサンプルを同時に試験するのに適していることがわかっている。目で見てほぼ液体がトラフ溝のすべてに同時に接触するレベルまでリザーバ槽を注意深く上げる。このとき20°の角度を保ちながら実験支持スタンドのサイド・アーム・クランプの1つを上げ下げして、トラフ・シートを液体に対して調節することができる。リザーバ槽をさらに上げて液体のレベルがトラフの底の約0.5センチメートル上有るようにして、液体が超吸収粒子の台に絶えず接触するようにする。液体がステンレス鋼のスクリーンを湿潤するとすぐに、試験の計時を開始する。60分後、液体が吸い上げられた距離を観察する。これが吸い上げ指数であり、単位はセンチメートルであり、0.5センチメートルの単位まで数値を丸めて表す。

【0039】ここで使用したように、吸収容量は所定の制御条件のもとで遠心分離にかけた後に保持された超吸収性材料の吸収能力の尺度である。これは0.200グラムの試験するサンプルの材料（5重量パーセント未満の水分率）を透水性バッグに入れて測定する。このバッグはサンプルを含み、試験溶液（0.9パーセントのNaCl溶液）が自由にサンプルに吸収されるようになっている。ヒートシール可能なティーバッグ材料（グレード542、ウィスコンシン州ニーナ市キンバリークラーク（Kimbrelly-Clairek）社が市販しているもの）は大半の適用例に対してうまく作用する。このバッグは5インチ×3インチのバッグ材料のサンプルを半分に折り、開いた端の2つをヒートシールして2.5×3インチの長方形のパウチを作ることにより形成される。ヒートシールは材料の端の約0.25インチ内側にすべきである。サンプルをこのパウチに入れた後、パウチの残りの開いた端もヒートシールする。基準例として、サンプルのバッグとともに、試験するために空のバッグも作る。各超吸収性材料に対し3つのサンプルのバッグを試験する。

【0040】シールされたバッグは1/4インチの開口部を持つTeflon（登録商標）コートした2つのファイバーグラススクリーン（ニューヨーク州ピーターズバーグ市タコニック（Taconic）プラスチックス社）の間に置き、華氏73.4度±2度で0.9パーセントのNaCl溶液の槽に浸し、バッグが完全に湿潤す

るまでスクリーンを下ろしておく。湿潤後、サンプルを溶液中に30分間留め、30分後、サンプルを溶液から取り出し、非吸収性の平らな表面に一時的に置く。そして、サンプルに350グラム重の力をかけることができる適切な遠心機のバスケットに湿潤したバッグを入れる。（適切な遠心機はクレイ・アガムズ・ダイナックII（Clay Adams Dynac II）、モデル#0103であって、集水バスケット、デジタル回転数ゲージ、平らなバッグのサンプルを支持し、排水するようにされた機械排水バスケットを備えている。）サンプルは遠心機内で反対位置に置き、回転中にバスケットのバランスがとれるようにする。バッグは1600 rpmの目標速度で遠心分離されるが、1500～1900 rpmの範囲内で3分間行なう（目標グラム重は350）。バッグを取り出し重量を測定するが、まず空のバッグ（基準例）の重量を測定し、次に超吸収性材料を含むバッグを測定する。バッグ材料のみに保持された液体を考慮したときの、超吸収性材料に吸収され、保持された液体の量が超吸収性材料の吸収容量であり、超吸収性材料1グラム当たりの液体のグラム数として表わされる。

【0041】吸い上げパラメーターは、超吸収性材料が纖維網状体を用いずに多量の液体を吸い上げる能力の指標である。この吸い上げパラメーターは、超吸収性材料が液体を吸い上げられる距離と、吸い上げられる液体の量とによって決められる。この特性は、多量の超吸収性材料と比較的少量の毛羽を含む吸収複合材料にとって特に重要になりうる。簡単に言うと、この吸い上げパラメーターの試験は、標準状態において、試験すべき超吸収性材料を粒子の連続した台に形成することにより行われる。この粒子は予め、塩化ナトリウムの0.9重量%の水溶液に部分的に溶解させておいてもよい。次いで、粒子の連続台を上昇させて傾斜させ、超吸収性材料の連続台の底部が塩化ナトリウムの0.9重量%の水溶液に接触するようにする。粒子台により運ばれた液体の距離および量は2時間にわたって測定される。

【0042】図7を参照して、吸い上げパラメーターを測定する装置および方法を説明する。

【0043】図7は吸い上げパラメーターを測定する装置の分解斜視図である。図7に示す試験用コンテナ60は保持部材61と、試験用チェンバー62と、カバー63とを備えている。試験用チェンバー62は、幅が1インチ、長さが14インチ、深さが1.5インチ（全て内側寸法）の矩形状状チェンバーである。試験用チェンバー62は、「Lucite（登録商標）」（厚さ0.25インチ）の名称で市販されているアクリル樹脂などの透明材料から形成されている。試験用チェンバー62の上部64は開口している。試験用チェンバー62の底部65は100メッシュの金属スクリーンからなる。この金属スクリーンは試験用チェンバー62の側部と端

部を形成する部分に接着されている。試験用チェンバー62の長手方向の一端部66はLucite材料（あるいは、他の適当な材料）の片から形成されており、このLucite材料は、試験用チェンバー62が幅1インチ、深さ0.375インチの開口67を形成するような寸法を有している。開口67は100メッシュのスクリーン68で覆われている。メッシュスクリーン68は開口67の周囲において、試験用チェンバー62を形成しているLucite材料に接着されている。底部65とスクリーン68はそれらの接合点で接着されており、あるいは、単一の一体品として形成されている。

【0044】保持部材61は、長手方向の両端部70、71と、横方向の側部72、73と、底部74とを有している。保持部材61はLucite材料（厚さ0.25インチ）などの透明アクリル樹脂から形成されている。保持部材61の長手方向両端部70、71と横方向側部72、73と底部74は上部開口75を形成している。試験用チェンバー62を厚さ0.25インチのLucite材料から形成する場合には、保持部材61は、幅1.5インチ、長さ14.5インチ、深さ1.0インチ（全て内側寸法）のチェンバーを形成するように、寸法が決められる。すなわち、保持部材61の内側寸法は、試験用チェンバー62が保持部材61の内側を通り、そこに嵌合するように定められる。

【0045】保持部材61は直径0.125インチの開口を形成しており、この開口を通して供給チューブ76（開口は直径0.1875インチ）が保持部材61の内部と連通している。保持部材61は、さらに、ネジ78を含むネジ孔77を有している。ネジ78は、ネジ78の一端がネジ孔77を通り抜け、試験用チェンバー62に接触することができるよう形成されている（試験用チェンバー62が保持部材61の内部にある場合）。保持部材61の側部73には透明プラスチックの定規79が取り付けられており、距離測定（これについては後述する）が容易に行えるようにしている。

【0046】カバー63も同様にLuciteなどの透明アクリル樹脂から形成されており、試験用チェンバー62が保持部材61の内部にあるときに保持部材61の上部開口75を覆うような寸法を有している。カバー63は、幅が1.5インチ、長さが14.5インチ、深さが0.5625インチの内部チェンバーを形成している。

【0047】試験対象である多量の超吸収性材料を篩にかけて、300～600ミクロンの粒子サイズを有するサンプルを形成する。篩にかけた超吸収性材料の3グラムを、試験用チェンバー62の底部65を形成するメッシュスクリーン上に均一に分布させる。超吸収性材料を予め塩化ナトリウムの0.9重量%水溶液中で部分的に膨張させる前処理がなされている場合には、所望の程度の前処理を行うのに必要な塩化ナトリウム水溶液の量が

保持部材 6 1 の底部に、あるいは、カバー 6 3 により形成されるチャンバーの内部に入れられる。この時点で、供給用チューブ 7 6 を保持部材 6 1 の内部と連通させている開口が塞がれ、塩化ナトリウム溶液が保持部材 6 1 から出ないようにされ、保持部材 6 1 は水平になる。次いで、試験対象の超吸収性材料を含む試験用チャンバー 6 2 を注意深く保持部材 6 1 まで下降させ、30 分間にわたって液体をその内部に吸収させる。前処理した、部分的に膨張させた超吸収性材料の厚さはできる限り均一に保つことが望ましい。

【0048】次いで、試験用コンテナ 6 0 を傾斜ベース 8 0 の上に載せる。この傾斜ベース 8 0 は、保持部材 6 1 の底部 7 4 が水平に対して 20 度の傾斜角をなすように形成されている。次いで、傾斜ベース 8 0 を電子バランス（スケール）8 1 の上に載せる。液体用リザーバはゴムストッパー 8 3 と吸引チューブ 8 4 を有する吸引ボトル 8 2 を備えている。吸引ボトル 8 2 は供給用チューブ 7 6 を介して保持部材 6 1 と連結されている。供給用チューブ 7 6 は、実験用スタンド 8 6 に取り付けられているクランプ 8 5 により支持されており、試験中における電子バランス 8 1 に対する供給用チューブ 7 6 の運動による影響を最小にしている。吸引ボトル 8 2 は実験用ジャッキ 8 7 の上に載っている。吸引ボトル 8 2 は塩化ナトリウムの 0.9 重量% 水溶液で満たされている。吸引ボトル 8 2 中のナトリウム溶液は FD & C 青染料 N o. 1 で着色されており、測定値の読み取りが容易になるようされている。

【0049】試験開始の際には、傾斜ベース 8 0 の上に載せられている保持部材 6 1 から試験用チャンバー 6 2 とカバー 6 3 を取り除く。吸引用ボトル 8 2 を実験用ジャッキ 8 7 上で上昇させ、吸引ボトル 8 2 に含まれているナトリウム溶液が保持部材 6 1 の下端（約 0.25 インチ）を満たし、その最も深い地点において 0.25 インチの深さになるようにする。この時点では、試験用チャンバー 6 2 は保持部材 6 1 の中に位置しているが、ネジ 7 8 によって保持部材 6 1 の内部にあるナトリウム溶液とは接触しなくなっている。詳細に言うと、ネジ 7 8 はネジ孔 7 7 を通り過ぎて、試験用チャンバー 6 2 の側部に接触している。ネジ 7 8 により及ぼされる力によって試験用チャンバー 6 2 が保持部材 6 1 に対して押圧され、試験用チャンバー 6 2 が保持部材 6 1 の中に完全に入らないようにしている。次いで、カバー 6 3 を保持部

材 6 1 の上に置く。次いで、電子バランス 8 1 の値をゼロにし、ネジ 7 8 からの力を解除することによって、スクリーン 6 8 の底部端部をナトリウム溶液の中に下降させる。スクリーン 6 8 と底部 6 5 との接合点と、ほぼそこに位置している超吸収性材料とがナトリウム溶液と接触する。ネジ 7 8 は底部 6 5 が保持部材 6 1 の底部に接触しないように用いられている。このように、ナトリウム溶液は試験用チャンバー 6 2 と保持部材 6 1 との間の境界面では吸い上げられない。ナトリウム溶液は一定の静水ヘッドで吸引ボトル 8 2 から保持部材 6 1 の下端へ送られる。電子バランサー 8 1 により計測される、時間の関数としてのナトリウム溶液のセンチメートルの増加と重量の増加は 2 時間にわたって記録される。

【0050】前述したように、試験対象の超吸収性材料は、試験によっては、塩化ナトリウムの 0.9 重量% 中において部分的に膨張させるという前処理を行うことがある。前処理は、超吸収性材料 1 グラム当たりのナトリウムのグラム数をベースとして、超吸収性材料に対して用いられたナトリウム溶液（0.9 重量%）の重量を問題とする。試験された各超吸収性材料について、上述した試験を次の前処理（部分的膨張）レベル（超吸収性材料にもともと含まれている水分は含まない。一般的には、約 10 重量% 未満）で繰り返す：0 グラム／グラム、10 グラム／グラム、15 グラム／グラム、20 グラム／グラム、25 グラム／グラム、30 グラム／グラム。吸い上げパラメーターは次式に従って計算される。

$$[0051] WP = \sum [(WD_i \times WC_{i+1})^{1/2} + (WD_{i+1} \times WC_{i+1})^{1/2}] \times (S_{i+1} - S_i) / 2 \quad (i = 0 \sim i = n \text{ まで積分})$$

ここで、WP は吸い上げパラメーター、n は前処理レベルの数（上述の試験方法では 6 である）、WD は吸い上げ距離（単位はセンチメートル）である。吸い上げ距離とは、2 時間の最後の方で、試験用チャンバー 6 2 内の超吸収性材料に沿って吸引ボトル 8 2 からさらに吸い上げられた青色ナトリウム溶液の距離である。WC は吸い上げ容量（単位はグラム）である。吸い上げ容量とは、2 時間の最後の方で、超吸収性材料により吸引され、移動し、吸収された液体の量であって電子バランス 8 1 により計測された量である。S はサンプルの前処理レベルであって、単位はグラム／グラムである。

【0052】超吸収性材料に対する試験結果は次の通りである。

前処理 [g/g]	WD [cm]	WC [g]
0	2.0	74.9
1.0	2.5.2	65.3
1.5	2.6.5	57.8
2.0	2.8.0	48.1
2.5	2.4.5	44.0
3.0	2.0.0	26.5

【0053】吸い上げパラメーターを計算すると 1.050 99 になる。

【0054】負荷時の吸収性（AUL）は、超吸収性材料が負荷を受けているときに、液体を吸収する能力の指標である。この試験は図8を参照すると最もよく理解できる。図8は超吸収性材料のAULを測定するときに用いる装置の断面図である。図8に示すように、要求吸収性試験機（DAT）100が用いられる。要求吸収試験機100はM/K Systems社が市販しているGATS（重力吸収性試験装置）や、LichsteinがINDA技術シンポジウム議事録（1974年3月）129～142頁に記載しているシステムに類似したものである。AUL試験機106で覆われた2.5センチメートルの領域内に形成されたポート104を有する多孔性プレート102が用いられる。電子バランス108を用いて、試験液体（塩化ナトリウムを0.9重量%含む水溶液）の超吸収性材料110内部への流れを測定する。超吸収性材料110を内部に含むAUL試験機106は、偏心していないようにわずかに機械加工された、内径1インチ（2.54センチメートル）の熱可塑性チューブ112からできている。100メッシュスティンレス鋼のワイヤー地114がチューブ112の底部に接着されている。あるいは、ワイヤー地114を赤くなるまで炎で熱し、その後、ワイヤー地114が冷却するまでチューブ112をワイヤー地114に押しつけ続けてもよい。チューブ112の底部が平らで滑らかであることが維持されるように、かつ、チューブ112の内部が歪まないように注意しなければならない。4.4グラムのピストン116を1インチの中実材料（例えば、プレクシガラス）からつくり、それがチューブ112に曲がることなく嵌合するように機械加工を行う。200グラムの重り118（外径0.98インチ）を用いて、超吸収性材料110に39,500ダイン／平方センチメートル（約0.57ポンド／平方インチ）の負荷をかける。少なくとも約300グラム／平方メートル（0.16グラム）の超吸収性材料の層に相当するサンプルを用いて負荷時の吸収性の試験が行われる。このサンプルは、予め米国標準#30メッシュでスクリーンされ、米国標準#50メッシュ上に残った超吸収性材料から取られたものである。このため、この超吸収性材料は300～600ミクロンの粒子サイズを有している。この粒子は手で予めふるっておいてもよいし、あるいは、例えばRO-Tap機械式振動篩モデルB（W.S.Tyler, Inc社が市販しているもの）を用いて自動的にふるっておいてもよい。

【0055】試験は、直径3センチメートルのGF/Aガラスフィルター紙120を多孔性プレート102（フィルター紙120はチューブ112の内径よりも大きく、かつ、チューブ112の外径よりも小さくなるよう形成されている）の上に良好な接触を確保できるように置き、試験機100のポート104上の蒸気を除去し、飽和が起こるようにすることから始まる。所望の量

の超吸収性材料110（0.16グラム）を計量紙の上に取り、チューブ112の底部のワイヤー地114の上に置く。チューブ112を振動させ、ワイヤー地114上の超吸収性材料110が水平になるようにする。超吸収性材料110がチューブ112の壁に付着しないように注意する。ピストン116と重り118を注意深く試験対象の超吸収性材料110の上に置いた後、AUL試験機106をガラスフィルター紙120の上にのせる。吸い上げられた液体の量が時間の関数としてモニターされ、ストリップ状チャート紙に手で記録されるか、あるいは、データ収集すなわちパーソナルコンピュータシステムに直接的に記録される。

【0056】1時間後に測定した液体吸い上げ量がAUL値であり、試験前に測定された超吸収性材料の重量の1グラム当たりに吸収された試験液体のグラム数として表される。試験の正確度を確かめるためチェックを行つてもよい。AUL試験機106を試験の前後で計量し、その重量差が吸い上げ液体量に等しい。

【0057】〔実験例〕本発明の利点を示すため、10グラムの毛羽と10グラムの超吸収性材料を含む吸収複合材料を有するおむつを使用試験し、漏れが減ることの有効性を測定した。試験用おむつの構造は前述した同一日付で出願した出願中の米国特許出願シリアル番号07/757,760に開示した通りであったが、サージング材料は含まなかった。さらに詳細に述べると、60人の赤ん坊（男子30名、女子30名）を募集した。赤ん坊の世話をする者に特定の超吸収サンプルを含むおむつを10個与え、通常の条件のもとで2日間おむつを使用し、おむつが漏れたか否かを報告するように指示した。

データを評価する際、便を含むおむつは考慮外とした。各超吸収サンプルに対し、総計600のおむつを使用した。

【0058】さまざまなサンプルの性能評価は、同一の使用試験における基準おむつと比較しての試験用おむつの漏れに基づいている。違う赤ん坊で違う時点に使用試験を行なうと、しばしば漏れの絶対数が異なるため、基準と比較したときの、所定の使用試験における相対的結果が、試験中の超吸収性材料の有効性をより正確に示す。全試験で用いた基準おむつは約12～15重量百分率の超吸収性材料荷重を有する市販のおむつであった（ウィスコンシン州ニーナ市キンバリー・クラーク社製造のHUGGIES（登録商標）スーパートリム）。

「+」という性能等級は、基準と比較しての全体的漏れに有意差（95%信頼限界内）が観察されなかつたことを意味する。「0」という性能等級は、基準と比較しての全体的な漏れのパーセントに統計的に有意な差があつたが、差は6パーセント未満であったことを意味する。

「-」という性能等級は、基準と比較しての全体的な漏れの量が不適格であったことを意味する（6パーセントを超える）。

【0059】おむつの漏れ試験の結果は以下の表1に示す。ここに示したように、使用試験を2度行なった超吸収サンプルもある。製造業者も含めて、サンプルの種類は以下のようである。サンプル1-架橋したポリ2プロペン酸の部分ナトリウム塩（ミシガン州ミッドランド市ダウ（Dow）化学会社、番号40453.00、ロット105）、サンプル2-スターチ・グラフトし架橋したポリ（アクリル酸）のナトリウム塩（バージニア州ボーツマス市ホークスト、セラニーズ（Hoehst Celanese）社、番号S-243）、サンプル3-スターチ・グラフトし架橋したポリ（アクリル酸）のナトリウム塩（ホークスト・セラニーズ社、Sanyo IM5000S）、サンプル4-スターチ・グラフトしたポリ（アクリル酸）のナトリウム塩（ホークスト・セラニーズ社、S-241）、サンプル5-ポリアクリレート／ポリアルコール（ノースカロライナ州グリーンズボロ市ストックハウゼン（Stockhausen）社、番号W45926）、サンプル6-スターチ・グラ

10

フトし架橋したポリ（アクリル酸）のナトリウム塩（ホークスト・セラニーズ社、番号IM3900）、サンプル7-架橋したポリ2プロペン酸の部分ナトリウム塩（ダウ社40453.00、ロット111-2）、サンプル8-ポリアクリレート／ポリアルコール（ストックハウゼン社、番号W45353）、サンプル9-ポリアクリレート／ポリアルコール（ストックハウゼン社、Favor SAB 835）、サンプル10-架橋したポリプロペン酸の部分ナトリウム塩（ダウ社、ドライテック（Drytech）534）、サンプル11-スターチ・グラフトし架橋したポリ（アクリル酸）のナトリウム塩（ホークスト・セラニーズ社、S-242）、サンプル12-ポリアクリレート／ポリアルコール（ストックハウゼン社、番号W45939）、サンプル13-スターチ・グラフトし架橋したポリ（アクリル酸）のナトリウム塩（ホークスト・セラニーズ社、IM1000P）。

【0060】

表 1 (1)

サンプル	AC	DUL	WI	AUL	WP	性能
1	2.9	0.42	13.0	13.2	813	+
2	4.1	0.38	13.0	16.6	901	+
3	3.5	0.38	18.0	9.4	1081	+
4	3.7	0.43	15.0	21.9	921	+
5	3.3	0.54	16.5	19.9	746	0
6	3.4	0.34	18.5	9.8	1099	+
7	2.8	0.61	12.5	17.0	834	0
8	3.9	0.45	12.5	14.3	843	0
9 ₍₂₎	3.0	1.02	15.0	9.4	556	0
	2.7	1.08	14.0	8.7	572	-
10 ₍₃₎	3.1	0.79	13.0	10	675	-
	3.1	0.78	8.5	9.4	663	-
11 ₍₄₎	4.2	0.66	12.5	10.5	672	-
12	3.2	0.58	16.0	23.3	689	0
13 ₍₅₎	5.1	0.29	5.5	6.4	390	-

【0061】(1) ここに掲げたデータは複数回試験の平均値である。

(2) 同一の商品名を有するが、異なるロット番号を有する超吸収性材料を用いて2回の使用試験を行った。1回目の使用試験では0の性能評価が得られ、2回目の使用試験では-の性能評価が得られた。この超吸収性材料は不適格と考えられる。

(3) 同一の商品名を有するが、異なるロット番号を有する超吸収性材料を用いて2回の使用試験を行った。双方のサンプルとも性能評価は-であった。

(4) 負荷時の変形と吸い上げ指数を測定する前に試験用おむつから超吸収性材料を取り外した。おむつの製造方法によっては超吸収性材料の特性を変化させことがあるからである。吸い上げ指数と負荷時の吸収性も同様に影響を受けることがあると考えられる。

40

(5) 性能は同様の条件のもとで試験したが、他のサンプルに使用した条件とは異なっていた。

【0062】表1からわかるように、高濃度の超吸収性材料を含む複合材料における超吸収性材料の性能を評価ないしは予測する際には、負荷時の変形と吸い上げ指数が主要なファクターとなる。負荷時の変形が約0.6ミリメートルまたはそれ以下、かつ、吸い上げ指数が約1.0センチメートルまたはそれ以上の値を示す超吸収性材料は+または0という満足できる性能評価を得ている。負荷時の変形が約0.6ミリメートルまたはそれ以下、かつ、吸い上げ指数が約1.0センチメートルまたはそれ以上であれば、吸収容量（1グラム当たり約28グラム）が最小でも適格である。

【0063】表1からわかるように、使用時の超吸収性材料の性能を予測するのには、負荷時の変形と吸い上げ

50

指数だけが唯一のパラメーターではない。吸い上げパラメーターが約700またはそれ以上である超吸収性材料もまた満足できる使用時性能（性能評価が+または0）を有していることがわかる。さらに、表1からわかることは、試験を行った超吸収性材料の中で、最高の性能（+の性能評価）を示す超吸収性材料は、満足できる性能を示しているが、性能評価が低い（性能評価が0）超吸収性材料よりも高い吸い上げパラメーターを有していることである。このように、吸い上げパラメーターによって、どの超吸収性材料が満足できるレベルの性能を示すかを予測できるばかりでなく、それらの満足できるレベルの性能を示す超吸収性材料の中で、どれが最高の性能を示すかということまでも識別できる。

【0064】同様に、試験を行った超吸収性材料の中で、約13以上の負荷時の吸収性値を有する超吸収性材料も満足できる性能を示すことがわかる。約13未満の負荷時の吸収値を有する超吸収性材料は満足できる性能を有していない。この一般原則に対する例外もある。例えば、サンプル番号3と6である。これらのサンプルが満足できる性能を示すのは、それらの極端に低い負荷時の変形値、極端に高い吸い上げ指数、および、極端に高い吸い上げパラメーターに起因するものと考えられる。

【0065】このように、本発明は、超吸収性材料の選択方法を提供するものであり、超吸収性材料を比較的高濃度に含む吸収複合材料の性能を向上させるのに最も適した超吸収性材料を選択できるようにするものである。

【0066】注意すべきは、以上の実施例は、例示する目的のためのものであり、本発明の目的を制限するものとならないべきではなく、本発明の範囲は特許請求の範囲の記載によって画定され、そのあらゆる等価物を含む。

【図面の簡単な説明】

【図1】負荷時の変形を測定する装置の斜視図である。

【図2】負荷時の変形を測定するために使用するサンプルのカップの断面図である。

【図3】負荷時の変形を測定する準備として部分的に含浸されているサンプルの断面図である。

【図4】負荷時の変形を測定中の図1乃至図3に図示した装置の断面図である。

【図5】吸い上げ指数を決定するために使用する装置の

斜視図である。

【図6】図5の装置の側面図である。

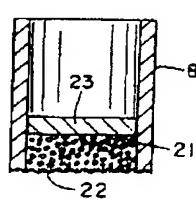
【図7】吸い上げパラメーターを測定するために用いる装置の分解斜視図である。

【図8】負荷時の吸収性を測定するために用いる装置の断面図である。

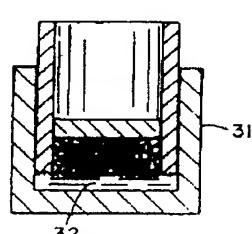
【符号の説明】

1	実験用ジャッキ
2	ノブ
3	プラットホーム
4	実験用スタンド
5	スプリング
6	プローブ
7	ハウジング
8	サンプルカップ
9	重量カップ
10	脚
11	ガラススライド
21	超吸収性粒子
20	金属スクリーン
23	スペーサーディスク
31	リザーバカップ
32	人工尿
41	鉛のショット
51	トラフシート
52	トラフ溝
53	スクリーン
54	横木
55	実験用スタンド
30	56 液体リザーバ槽
57	人工尿
58	実験用ジャッキ
59	粒子台
60	試験用コンテナ
61	保持部材
62	試験用チェンバー
63	カバー
64	上部
66	端部

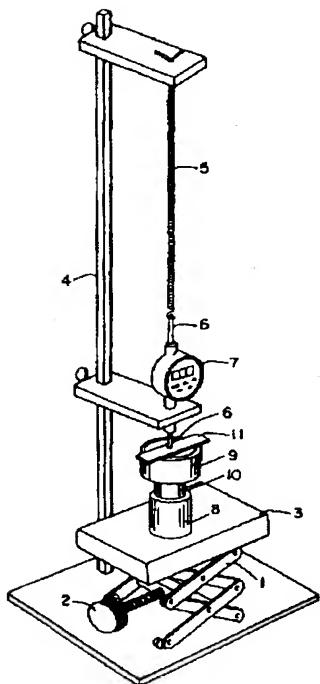
【図2】



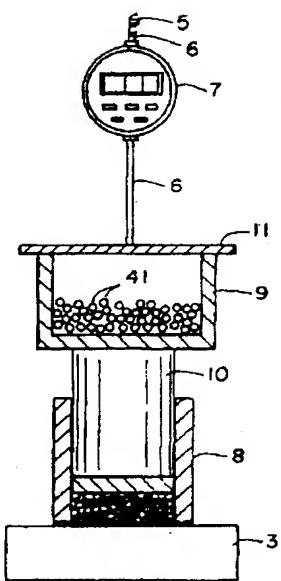
【図3】



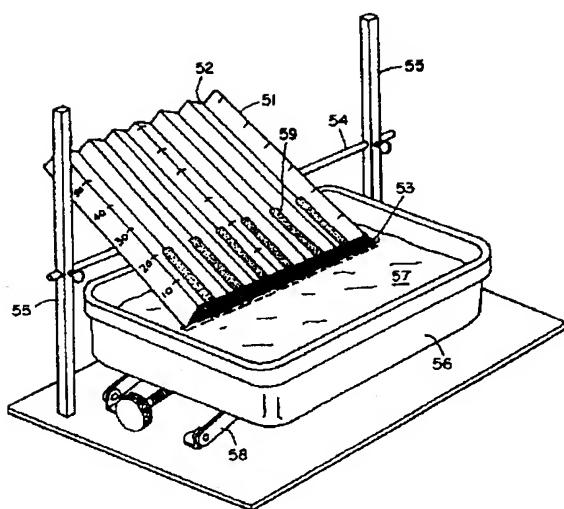
【図 1】



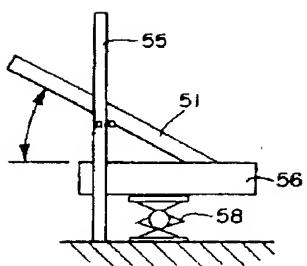
【図 4】



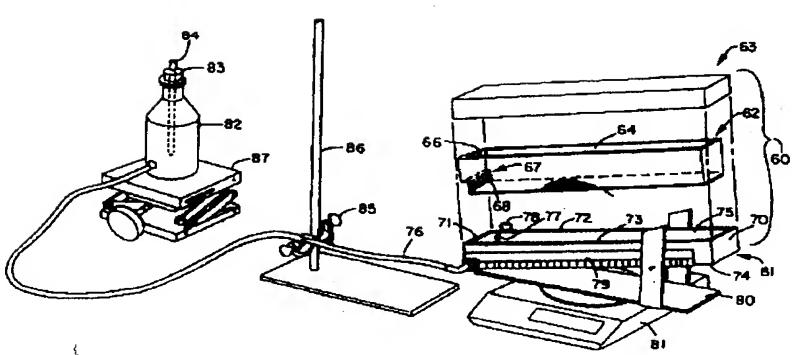
【図 5】



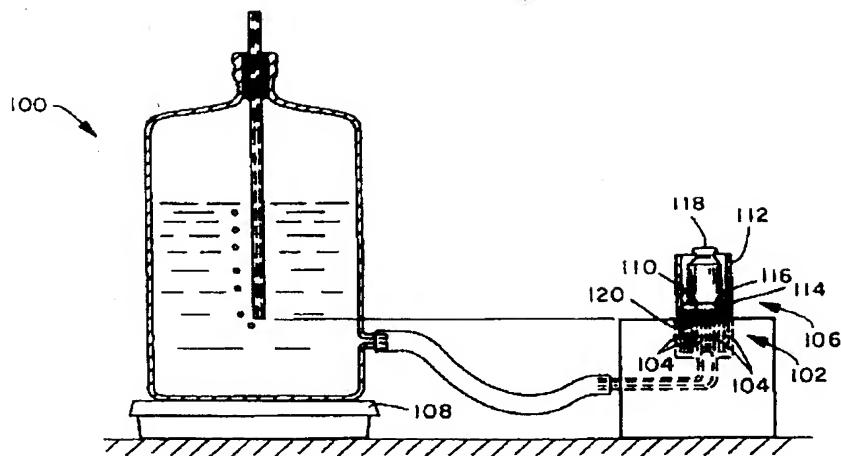
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 ディヴィッド ジェラード イウンスキー
アメリカ合衆国 ウィスコンシン州
54952 メナシャ デ ペレ ストリート
1204

(72)発明者 スタンリー ロイ ケレンバーガー^一
アメリカ合衆国 ウィスコンシン州
54911 アップルトン ウエスト リンド
バーグ ストリート 306

(72)発明者 ジアン キン
アメリカ合衆国 ウィスコンシン州
54914 アップルトン ティマーズ レー
ン 835 アパートメント ビー7

(72)発明者 ウエン ヒューイ シー シュローダー^一
アメリカ合衆国 ウィスコンシン州
54915 アップルトン ウエスト キャピ
トル ドライヴ 3120

(72)発明者 クリストフ アンドレジー シモンスキ
ー
アメリカ合衆国 ウィスコンシン州
54956 ニーナ ボナー コート 926

(72)発明者 チュアン リン ツアイ
アメリカ合衆国 ウィスコンシン州
54915 アップルトン スプリングブルッ
ク サークル 40

(72)発明者 サンドラ マリー ヤーブロー^一
アメリカ合衆国 ウィスコンシン州
54914 アップルトン ウエスト リッジ
ヴィュー ドライヴ 740 アパートメン
ト 3